



(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND

DEUTSCHES  
PATENTAMT

## Offenlegungsschrift

(10) DE 43 05 772 A 1

(51) Int. Cl. 5:

B 29 C 33/02

G 05 D 23/12  
G 01 K 1/02

DE 43 05 772 A 1

- (21) Aktenzeichen: P 43 05 772.1  
 (22) Anmeldetag: 25. 2. 93  
 (43) Offenlegungstag: 1. 9. 94

## (71) Anmelder:

GWK Gesellschaft Wärme Kältetechnik mbH, 58566  
Kierspe, DE

## (72) Erfinder:

Köster, Lothar, Dr.-Ing., 2050 Hamburg, DE

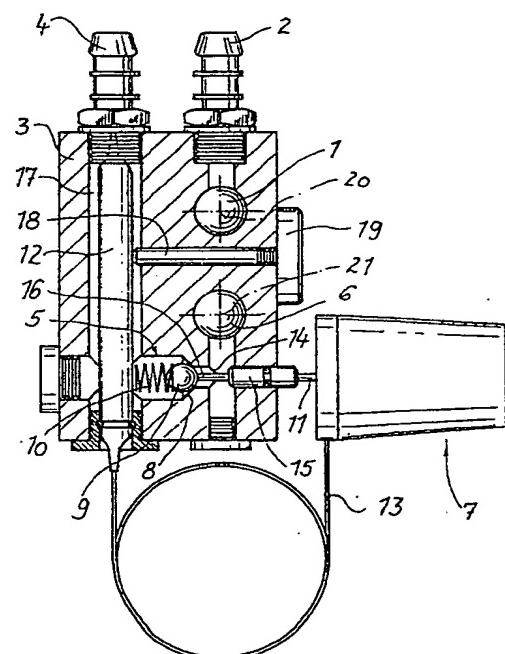
## (74) Vertreter:

Köchling, C., Dipl.-Ing.; Köchling, C., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 58097 Hagen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Vorrichtung zur temperaturabhängigen Regelung des Kühlmittelzuflusses an einem Formwerkzeug für  
plastische Massen

(57) Um eine Vorrichtung zur temperaturabhängigen Regelung des Kühlmittelzuflusses von einem Kühlmittelzulauf zu einem Formwerkzeug für plastische Massen, z. B. einem Kunststoffspritzgießwerkzeug, wobei die Vorrichtung einen Kühlmittelzulauf, einen Kühlmittelrücklauf sowie ein in diesen Kühlmittelkreislauf eingeschaltetes Ventil aufweist, zu schaffen, die bei vereinfachtem Installationsaufwand, insbesondere ohne zusätzliche elektrische Verdrahtung, eine temperaturabhängige Regelung des Kühlmittels ermöglicht, wird vorgeschlagen, daß dem Ventil (5) ein von der Temperatur des Kühlmittelrücklaufs (4) oder von einem anderen Bereich einer Wärmequelle des Formwerkzeuges gesteuerter Thermostat (7) als Stellorgan zugeordnet ist.



DE 43 05 772 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BRUNNENDRUCKERF1 07.94 408 035/85

10/35

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur temperaturabhängigen Regelung des Kühlmittelzuflusses von einem Kühlmittenzulauf zu einem Formwerkzeug für plastische Massen, z. B. einem Kunststoffspritzgießwerkzeug, wobei die Vorrichtung einen Kühlmittelzulauf, einen Kühlmittelrücklauf sowie ein in diesen Kühlmittelkreislauf eingeschaltetes Ventil aufweist.

Eine derartige Vorrichtung ist beispielsweise in dem DE 88 02 462 U1 beschrieben. Bei den üblichen Vorrichtungen dieser Art wird das Ventil, welches den Durchfluß des Kühlmittels durch das entsprechende Werkzeug regelt, elektrisch betätigt. Beispielsweise werden hierzu Magnetventile eingesetzt, die über einen Temperaturfühler ein elektrisches Signal erhalten und so angesteuert werden. Es sind auch elektromotorische Betätigungen für solche Ventile bekannt.

Grundsätzlich ist eine solche Beeinflussung der Kühlmitteltemperatur erforderlich. Insbesondere bei der Formgebung von Kunststoffteilen, z. B. beim Spritzgießen, fällt eine erhebliche Prozeßwärme an, die üblicherweise durch Kühlung des formgebenden Werkzeuges mit einem das Werkzeug durchströmenden flüssigen Kühlmedium abgeführt wird. Die Qualität des Formteiles und die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens werden hierbei maßgeblich von der Temperatur des Kühlmediums und der pro Zeiteinheit vom Kühlmedium abgeführten Wärmemenge bestimmt. Durch Regelung der Durchflußmenge des Kühlmediums, z. B. mittels in die einzelnen Kühlkreise integrierter, selbsttätiger Regelventile, kann die Temperaturdifferenz zwischen Kühlmediumeintritt und -austritt und damit die ab geführte Wärmemenge den Erfordernissen des Werkstoffes und des Formteiles entsprechend konstant gehalten werden. Änderungen bei der Wärmezufuhr, z. B. infolge der Änderung im Zyklus bei der Temperatur des Werkstoffes oder dergleichen, werden so selbsttätig ausgeregelt. Die zur Regelung verwendete Regelgröße ist die Temperaturdifferenz zwischen Kühlmediumeintritt und -austritt, bzw. bei konstanter Kühlmediumeintrittstemperatur die Austrittstemperatur allein.

Bei den bekannten Vorrichtungen ist ein erheblicher Installationsaufwand zu treiben, weil die entsprechenden Motor- oder Magnetventile elektrisch betätigbar sind. Es ist also eine elektrische Installation erforderlich.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfinding die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung gattungsgemäßer Art zu schaffen, die bei vereinfachtem Installationsaufwand, insbesondere ohne zusätzliche elektrische Verdrahtung, eine temperaturabhängige Regelung des Kühlmittels ermöglicht.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird vorgeschlagen, daß dem Ventil ein von der Temperatur des Kühlmittelrücklaufs oder von einem anderen Bereich einer Wärmequelle des Formwerkzeuges gesteuerter Thermostat als Stellorgan zugeordnet ist.

Durch den Einsatz eines Thermostaten zur Regelung der Durchflußmenge ist in einfacher Weise ohne Fremdenergie eine temperaturabhängige Regelung des Kühlmittelzuflusses gewährleistet. Insbesondere wird als vorteilhaft angesehen, daß als Thermostat ein üblicher Warmwasser- oder Heizungsthermostat angeordnet ist, wobei der mit einem Ventilsitz zusammenwirkende Ventilkörper des Ventils mittels eines Stößels des Thermostaten derart betätigbar ist, daß bei einer mittels eines Temperaturfühlers des Thermostaten erfaßten Temperatur im Kühlmittelrücklauf, die höher als die

Soll-Temperatur ist, mittels des Stößels der Ventilkörper zunehmend in die Offenstellung vom Ventilsitz abhebbar ist und der Kühlmitteldurchfluß vergrößert ist, während bei abnehmender Temperatur der Ventilkörper durch Hilfsmittel, z. B. durch eine Schließfeder, zunehmend bis in die Schließlage verstellbar ist.

Derartige Thermostaten sind bei Warmwasser- und Heizungsanlagen vielfach bekannt. In der Kombination werden sie als sogenannte Warmwasser- oder Heizungsthermostatventile bezeichnet. Diese Funktionseinheit besteht aus einem Ausdehnungskörper und einem von diesem betätigten Ventilkörper. Durch Wärmeinwirkung expandiert das im Ausdehnungskörper enthaltene Ausdehnungsmedium und betätigt über einen Stößel den Ventilkörper, wodurch eine der eingestellten Temperatur proportionale Durchflußöffnung im Ventilsitz des Ventilkörpers freigegeben wird. Die Einstellung der gewünschten Temperatur erfolgt durch Änderungen des wirksamen Verstellweges, insbesondere durch mechanische Voreinstellung. Das Ausdehnungselement mit dem Ausdehnungsmedium befindet sich im Bereich der zu regelnden Wärmequelle und ist über eine Kapillarverbindung mit dem Betätigungsstößel verbunden.

Als Regelgröße kommt entweder die Kühlmediumaustrittstemperatur, die Werkzeugoberflächentemperatur oder eine andere die Werkzeugtemperatur kennzeichnende Temperatur in Betracht. Im Gegensatz zu herkömmlichen Warmwasser- oder Heizungsthermostatventilen erfolgt erfahrungsgemäß bei einer Temperaturerhöhung des Werkzeuges oder des Kühlmittelrückflusses die Vergrößerung der Durchflußmenge, während eine Temperatsenkung eine Verringerung der Durchflußmenge zur Folge hat. Durch die entsprechende Anordnung des Ventilkörpers wird die Funktion sichergestellt. Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, daß der Thermostat ein mit Flüssigkeit gefülltes, temperaturabhängiges Betätigungsselement für den Stößel aufweist und daß das Betätigungsselement über eine Kapillarleitung mit einem im Kühlmittelrücklauf oder im Bereich der anderen Wärmequelle des Formwerkzeuges, die eine die Werkzeugtemperatur kennzeichnende Temperatur annimmt, flüssigkeitsgefüllten Temperaturfühler verbunden ist.

Des weiteren ist bevorzugt vorgesehen, daß der Ventilkörper durch ein mittels eines Federelementes gegen den Ventilsitz gedrängtes Element, insbesondere eine Kugel, gebildet ist.

Auch kann bevorzugt sein, daß der Stößel des Thermostaten auf ein abgedichtet im Kühlmitteldurchlaufkanal eines Gehäuses angeordnetes, koaxial zum Stößel verschiebbares Stellglied einwirkend angeordnet ist, welches Stellglied mit einem Stellzapfen gegen den Ventilkörper drängbar ist.

Besonders bevorzugt ist vorgesehen, daß im Kühlmittelrücklaufbereich des Kühlmitteldurchlaufkanals des Gehäuses der Temperaturfühler angeordnet ist.

Zusätzlich kann vorgesehen sein, daß in den Kühlmittelrücklaufbereich ein Meßfühler einer Temperaturmeß- und -anzeigevorrichtung angeordnet ist, deren Anzeigeteil an der Gehäuseseite angeordnet ist, die auch den Thermostaten trägt.

Auch kann vorteilhaft sein, wenn der Kühlmittelrücklaufbereich einen das Ventil überbrückenden Bypass-Kanal aufweist.

Die beschriebene Vorrichtung stellt eine sehr kostengünstige Alternative zu dem bekannten, motorisch geregelten Durchflußverteilsystem dar. Im Grundkonzept

kann auf jede Form von Hilfsenergie verzichtet werden. Das Funktionsprinzip hat sich bei Heizkörperthermostatventilen seit langem bewährt, so daß keine besonderen Probleme bei der Realisierung der Vorrichtung auftreten.

Durch das Aneinanderreihen mehrerer derartiger Einheiten können beliebig lange Batterien hergestellt werden, bei denen jede Einheit für sich individuell eingestellt werden kann. Die separaten Ausdehnungskörper können entweder unsichtbar im Rücklauf des Einzelements integriert werden oder im Werkzeug selbst oder an der Werkzeugoberfläche fest installiert und mittels einer Kapillarverbindung mit dem Betätigungsteil verbunden sein. Zur Vereinfachung der Einstellung des Sollwertes ist der Einbau eines Kontaktthermometers pro Einheit oder auch eine digitale Temperaturanzeige vorteilhaft.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und im folgenden näher beschrieben.

Es zeigt  
Die einzige Zeichnungsfigur eine erfindungsgemäße Vorrichtung in Ansicht, teilweise geschnitten.

Die Vorrichtung zur temperaturabhängigen Regelung des Kühlmittelzuflusses von einem Kühlmittelzulauf 1 zu einem Formwerkzeug für plastische Massen, beispielsweise einem Kunststoffspritzgießwerkzeug ist mit ihrem Zulauf 1, der bei 2 aus einem Armaturengehäuse 3 ausmündet, mit dem Kühlmittelzulauf des Kunststoffspritzgießwerkzeuges verbindbar. Ein Kühlmittelrücklauf 4 ist mit dem Kühlmittelrücklauf des Werkzeuges verbunden. In dem so gebildeten Kühlmitteltank ist ein Ventil 5 eingeschaltet. Im gezeigten Ausführungsbeispiel kann das Kühlmittel über den Kühlmittelzulauf 1, 2 dem Werkzeug zugeführt werden und über den Kühlmittelrücklaufstützen 4 wieder vom Werkzeug abgeführt werden, wobei durch entsprechende Gehäusekanäle ein Abgang in eine Ablaufbohrung 6 ermöglicht ist. Diese Ablaufbohrung 6 kann beispielsweise über einen Kühler mit einem Kühlmittelspeicher verbunden sein oder aber das erwärmede Kühlmittel kann abgeführt werden, während dann über dem Kühlmittelzulauf 1 Frischwasser eingespeist wird. Es ist dann kein geschlossener Kreislauf gebildet.

Dem Ventil 5 ist erfindungsgemäß ein von der Temperatur des Kühlmittelrücklaufs 4 oder von einem anderen Bereich einer Wärmequelle des Formwerkzeuges gesteuerter Thermostat 7 als Stellorgan zugeordnet. Als Thermostat 7 ist ein üblicher Warmwasser- oder Heizungsthermostat angeordnet, wobei der mit einem Ventilsitz 8 zusammenwirkende Ventilkörper 9 des Ventils 5, der mittels einer Druckfeder 10 in Schließlage gehalten wird, mittels eines Stößels 11 des Thermostaten 7 unmittelbar oder mittelbar derart betätigbar ist, daß bei einer mittels eines Temperaturfühlers 12 des Thermostaten 7 erfaßten Temperatur im Kühlmittelrücklauf 4 oder im Bereich einer anderen Wärmequelle des Formwerkzeuges dann, wenn diese Temperatur höher als die Soll-Temperatur ist, die an dem Thermostaten 7 eingestellt ist, mittels des Stößels 11 der Ventilkörper 9 zunehmend in die Offenstellung vom Ventilsitz 8 abhebbar ist, so daß der Kühlmitteldurchfluß vergrößert ist, weil der Durchlaßquerschnitt für das rücklaufende Kühlmedium vergrößert ist. Demzufolge kann beim Kühlmittelzulauf 1, 2 eine größere Menge an Kühlmittel zufließen. Bei abnehmender Temperatur wird der Ventilkörper 9 durch Hilfsmittel, insbesondere die Schließfeder 10, zunehmend in die Schließlage verstellt, bis endlich die

Schließlage erreicht ist.

Der Thermostat 7 weist ein mit Flüssigkeit oder Gas gefülltes, temperaturabhängiges Betätigungslement für den Stößel 11 auf. Das Betätigungslement ist über 5 eine Kapillarleitung 13 mit den im Kühlmitteldurchlauf oder im Bereich einer anderen Wärmequelle des Formwerkzeuges, die eine die Werkzeugtemperatur kennzeichnende Temperatur annimmt, flüssigkeitsgefüllten Temperaturfühler 12 verbunden.

Der Ventilkörper 9 ist vorzugsweise durch eine Kugel gebildet. Der Stößel 11 des Thermostaten 7 wirkt auf ein abgedichtet im Kühlmitteldurchlaufkanal (bei 14) des Gehäuses 3 angeordnetes, koaxial zum Stößel 11 verschiebbares Stellglied 15 ein, wobei dieses Stellglied 15 mit einem Stellzapfen 16 gegen den Ventilkörper 9 drängbar ist.

Zusätzlich ist im Kühlmitteldurchlaufbereich (in der Kammer 17) des Gehäuses 3 ein Meßfühler 18 einer Temperaturmeß- und -anzeigevorrichtung 19 angeordnet, deren Anzeigeteile an dem der Zeichnung rechten Gehäuseseite angeordnet ist, die auch den Thermostaten 7 trägt. Die Ausbildung des Gehäuses 3 und die Anordnung der entsprechenden Elemente und Kanalmündungen ist so vorgenommen, daß eine Aneinanderreihung von gleichen Gehäusen mit gleichen Elementen nebeneinander in Richtung der Mittelachse 20, 21 der Kanäle 1, 6 möglich ist.

Die Erfindung ist nicht auf das Ausführungsbeispiel beschränkt sondern im Rahmen der Offenbarung vielfach variabel.

Alle neuen, in der Beschreibung und/oder Zeichnung offenbarten Einzel- und Kombinationsmerkmale werden als erfindungswesentlich angesehen.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur temperaturabhängigen Regelung des Kühlmittelzuflusses von einem Kühlmittelzulauf zu einem Formwerkzeug für plastische Massen, z. B. einem Kunststoffspritzgießwerkzeug, wobei die Vorrichtung einen Kühlmittelzulauf, einen Kühlmittelrücklauf sowie ein in diesen Kühlmitteltank eingeschaltetes Ventil aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß dem Ventil (5) ein von der Temperatur des Kühlmittelrücklaufs (4) oder von einem anderen Bereich einer Wärmequelle des Formwerkzeuges gesteuerter Thermostat (7) als Stellorgan zugeordnet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Thermostat (7) ein üblicher Warmwasser- oder Heizungsthermostat angeordnet ist, wobei der mit einem Ventilsitz (8) zusammenwirkende Ventilkörper (9) des Ventils (5) mittels eines Stößels (11) des Thermostaten (7) derart betätigbar ist, daß bei einer mittels eines Temperaturfühlers (12) des Thermostaten (7) erfaßten Temperatur im Kühlmittelrücklauf, die höher als die Soll-Temperatur ist, mittels des Stößels (11) der Ventilkörper (9) zunehmend in die Offenstellung vom Ventilsitz (8) abhebbar ist und der Kühlmitteldurchfluß vergrößert ist, während bei abnehmender Temperatur der Ventilkörper (9) durch Hilfsmittel, z. B. durch eine Schließfeder (10), zunehmend in die Schließlage verstellbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Thermostat (7) ein mit Flüssigkeit oder Gas gefülltes, temperaturabhängiges Betätigungslement für den Stößel (11) auf-

weist und daß das Betätigungslement über eine Kapillarleitung (13) mit einem im Kühlmittelrücklauf oder im Bereich der anderen Wärmequelle des Formwerkzeuges, die eine die Werkzeugtemperatur kennzeichnende Temperatur annimmt, flüssigkeits- oder gasgefüllten Temperaturfühler (12) verbunden ist.

5

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkörper (9) durch ein mittels eines Federelementes (10) gegen den Ventilsitz (8) gedrängtes Element, insbesondere eine Kugel, gebildet ist.

10

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Stößel (11) des Thermostaten (7) auf ein abgedichtetes im Kühlmitteldurchlaufkanal (14) eines Gehäuses (3) angeordnetes, koaxial zum Stößel (11) verschiebbares Stellglied (15) einwirkend angeordnet ist, welches Stellglied (15) mit einem Stellzapfen (16) gegen den Ventilkörper (9) drängbar ist.

15

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß im Kühlmittelrücklaufbereich (17) des Kühlmitteldurchlaufkanals des Gehäuses (3) der Temperaturfühler (12) angeordnet ist.

20

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß in den Kühlmittelrücklaufbereich (17) ein Meßfühler (18) einer Temperaturmeß- und -anzeigevorrichtung (19) angeordnet ist, deren Anzeigeteil an der Gehäuseseite angeordnet ist, die auch den Thermostaten (7) trägt.

25

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlmittelrücklaufbereich einen das Ventil (5) überbrückenden Bypass-Kanal aufweist.

30

35

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

40

45

50

55

60

65

---

**- Leerseite -**

